

## О роли выбора системы отсчета в рассмотрении эффекта Доплера при лазерном термокапиллярном улавливании газового пузырька в поглощающей жидкости

Слабунова Н.В.

Научный руководитель: ст. преп. Лымарь В.И.

Кафедра физической оптики

В работе [1] из условия непрерывности тангенциальных компонент электромагнитного поля на движущейся плоской границе раздела двух диэлектриков получены величины доплеровских сдвигов частот (ДСЧ)  $\Delta\omega_r$  и  $\Delta\omega_l$  соответственно для отраженной и преломленной волн (при нормальном падении на границу раздела плоской электромагнитной волны). Величина их отношения  $|\Delta\omega_r/\Delta\omega_l| = 2/(n-1)$  определяется величиной  $n$  относительного показателя преломления граничащих сред. Экспериментальное измерение отношения ДСЧ можно рассматривать как один из методов определения величины  $n$  показателя преломления.

Изучение эффекта Доплера при лазерном термокапиллярном улавливании газового пузырька в поглощающей жидкости [2] позволяет реализовать вышеописанный метод в пределе нулевых углов отклонения в отраженном и прошедшем рассеянном свете. Этот результат является следствием описания наблюдаемых картин интерференции в рамках простой двухлучевой модели. Однако измеренная экспериментально величина отношения ДСЧ оказалась приблизительно в два раза больше значения, предсказанного теоретически.

Очевидно, причиной рассогласования теории и эксперимента является несовпадение лабораторной системы отсчета (ЛСО) с предполагаемой теоретически. В то время, как в теории предполагается неподвижность центра газового пузырька, в эксперименте неподвижной оказывается его «передняя» стенка, и при изменении радиуса  $R$  пузырька его центр движется со скоростью  $dR/dt$ , а его «задняя» стенка – со скоростью  $2 \cdot dR/dt$ . При этом в отраженном свете величина  $\Delta\omega_r$  ДСЧ соответствует скорости «задней» стенки, а величина  $\Delta\omega_l$  ДСЧ в прошедшем – скорости движения этой же стенки относительно центра пузырька, т.е. скорости  $dR/dt$ . Последнее обстоятельство приводит к выводу, что отношение ДСЧ в пределе нулевых углов отклонения должно быть равно  $4/(n-1)$ , что и получается в эксперименте. Таким образом, в случае одной движущейся границы раздела отношение ДСЧ не зависит от величины скорости ее движения и, следовательно, от выбора ЛСО. При наличии большего числа таких границ,двигающихся с различными скоростями, отношение ДСЧ становится величиной, зависимой от способа реализации ЛСО.

[1] И.Е. Тамм. Основы теории электричества, Наука, М. (1989), 504 с.

[2] Р.Г. Яровая, Н.А. Макаровский, Н.А. Лупашко. ЖТФ, 58, 7, 1375 (1988).